

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-288313

(P2001-288313A)

(43) 公開日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 8 L 23/08		C 0 8 L 23/08	4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/22		C 0 8 K 3/22	
9/04		9/04	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-106446 (P2000-106446)	(71) 出願人	000006895 矢崎総業株式会社 東京都港区三田 1 丁目 4 番 28 号
(22) 出願日	平成12年 4 月 7 日 (2000. 4. 7)	(72) 発明者	増田 誠 静岡県沼津市大岡2771 矢崎電線株式会社 内
		(74) 代理人	100075959 弁理士 小林 保 (外 1 名)
		F ターム(参考)	4J002 BB041 BB051 BB061 BB071 BB151 DE076 DE077 FB087 FB096 FB237 FD136 FD137 GQ01

(54) 【発明の名称】 難燃性オレフィン樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 基準とする難燃性を確保し、脆くなるのを防止し、耐摩耗性、耐久性の低下を抑制し、引張強度等の機械的強度に優れ、加工性を向上させることのできる難燃性オレフィン樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 エチレン系共重合体に、表面をシランカップリング剤で処理した天然水酸化マグネシウムと、表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムとを配合して構成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エチレン系共重合体に、表面をシランカップリング剤で処理した天然水酸化マグネシウムと、表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムとを配合してなる難燃性オレフィン樹脂組成物。

【請求項2】 エチレン系共重合体100重量部に、表面をシランカップリング剤で処理した平均粒子径が2 μ m以下の天然水酸化マグネシウムを10~200重量部、表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムを10~100重量部の範囲内で、天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量が60~200重量部になるように配合してなる難燃性オレフィン樹脂組成物。

【請求項3】 前記エチレン系共重合体は、コポリマーを10~30重量部含有し、メルトフローレートが5以下である請求項2に記載の難燃性オレフィン樹脂組成物。

【請求項4】 前記平均粒子径が2 μ m以下の天然水酸化マグネシウムの表面処理は、シランカップリング剤を約0.1~10重量%の範囲で行ったものである請求項2又は3に記載の難燃性オレフィン樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オレフィン系樹脂組成物に係り、特に、難燃性、機械的特性、押出外観等に優れた難燃性オレフィン樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、熱可塑性樹脂組成物として、耐電圧及び絶縁抵抗が比較的高く、生産コストが低く難燃性に優れたポリ塩化ビニル樹脂組成物が多く用いられている。この塩化ビニル樹脂組成物は、焼却廃棄処分する際に塩化水素ガスを発生させ環境上に好ましくないという問題点を有している。

【0003】そこで、近年、ハロゲン化物を含まないポリエチレン等のオレフィン系樹脂組成物を自動車のワイヤハーネス等、高温を発する箇所の電線・ケーブルの絶縁体に用いる試みがなされている。このオレフィン系樹脂組成物は、単独では難燃性がないため、水酸化マグネシウム等の金属水和物を混合して難燃性を持たせている。この水酸化マグネシウム等の金属水和物は、配合量を多くすれば多くするほど難燃性が向上するという性質を持っている。この水酸化マグネシウム等の金属水和物の配合による難燃性は、オレフィン樹脂組成物が燃焼した時、配合されている金属水和物に含まれる結晶水が噴出して消火作用を行うことによるものと考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】オレフィン樹脂組成物は、ポリ塩化ビニル樹脂組成物を用いたものに比較するとコストが高く、単独では難燃性がない。そこで、オレ

フィン系樹脂組成物に難燃性を持たせるため、多量の金属水和物（水酸化マグネシウム等）を配合している。このように水酸化マグネシウム等の金属水和物を配合することは、引張強さ、引張伸びや耐摩耗性等の機械的特性を低下させる原因となる。これらの機械的特性の低下を抑えようとする混入する水酸化マグネシウム等の金属水和物の量を少なくしなければならない。しかしながら、水酸化マグネシウム等の金属水和物の配合量を少なくすると、所望する高度な難燃特性（例えば、ポリ塩化ビニル樹脂組成物の有する難燃性と同等の難燃性）を得ることができなくなってしまう。そのため、オレフィン系樹脂組成物には、ある程度の量の金属水和物を添加している。

【0005】このようにオレフィン樹脂組成物に難燃性を持たせるため、水酸化マグネシウムを配合する場合、分散性を向上させるために比較的に結晶の形が（正多角形）で揃っている合成品水酸化マグネシウムを選択し配合するのが一般的である。この合成品水酸化マグネシウムは、コストが高く、ポリ塩化ビニル樹脂組成物を用いたものに比較すると全体としてのコストが高くなる。

【0006】オレフィン樹脂組成物を用いることによるコスト高を回避する方法としては、オレフィン樹脂組成物に難燃性を持たせるために配合する金属水和物に割高な合成品の水酸化マグネシウムを使用することを止め、天然品の水酸化マグネシウムを配合するという方法がある。この天然品の水酸化マグネシウムは、一般的に結晶の形が揃わずで尖った形（三角形や星形等）となっているため、お互にくっつき易く、凝集しがちである。このため、天然品の水酸化マグネシウムは、オレフィン樹脂に対しての分散性が悪く難燃性に対して所望の効果が得られない。

【0007】そこで、コスト高を抑えるために天然品の水酸化マグネシウムを用い、この水酸化マグネシウムの分散性を改善するため、シランカップリング剤等で表面処理を施したものをを用いるという方法も提案されている（特開平7-161230）が、天然品の水酸化マグネシウムを使用した場合、分散性が改善されても揃わずで尖った形を有しているため、押出成形した場合に製品の外観性が低下したり、難燃性の向上が十分得られないといったことがある。

【0008】本発明は、基準とする難燃性を確保し、脆くなるのを防止し、耐摩耗性、耐久性の低下を抑制し、引張強度等の機械的強度に優れ、加工性を向上させることのできる難燃性オレフィン樹脂組成物を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の難燃性オレフィン樹脂組成物は、エチレン系共重合体に、表面をシランカップリング剤で処理した天然水酸化マグネシウムと、表面を脂肪酸又は

リン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムとを配合して構成したものである。

【0010】難燃性オレフィン樹脂組成物のベース樹脂であるエチレン系共重合体は、エチレンとオレフィン（プロピレン、ブテン）またはビニル系化合物（酢酸ビニル、アクリル酸エステル）との共重合体（コポリマー）である。このエチレン系共重合体には、エチレンーエチルアクリレート共重合体（E E A）、エチレンー酢酸ビニル共重合体（E V A）がある。

【0011】シランカップリング剤は、他の物質との接着性をよくするために用いる処理剤で、エチレン系共重合体（E E A、E V A）と結合する作用を有している。このため、天然水酸化マグネシウムの表面をシランカップリング剤で処理して、エチレン系共重合体（E E A、E V A）に配合すると、天然水酸化マグネシウムの表面に施したシランカップリング剤とエチレン系共重合体が結合するため、天然水酸化マグネシウムをエチレン系共重合体に上手く分散させることができる。

【0012】脂肪酸は、天然油脂の鹸化（加水分解）によって得られる一塩基性脂肪酸である。脂肪酸には、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸とがあり、飽和脂肪酸の代表は、ステアリン酸であり、不飽和脂肪酸は、二重結合が1個のオレイン酸、2個のリノール酸、3個のリノレン酸、さらにヒドロキシル基（OH基）をもったリノール酸がある。また、リン酸エステルは、リン酸とアルコール類あるいはフェノール類のエステルである。

【0013】天然水酸化マグネシウムとしては、天然産ブルーサイトがある。天然水酸化マグネシウムの表面処理は、天然水酸化マグネシウムをミキサーで攪拌し、そこに液状あるいは、粒子同士の摩擦熱で温度が上がり、表面処理剤が溶融し、粉体の表面に薄く均一に覆われる。合成水酸化マグネシウムの表面処理も同様に行われる。

【0014】このように合成水酸化マグネシウムの表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理すると、分散性がよくなる。このように脂肪酸又はリン酸エステルで表面処理が施された合成水酸化マグネシウムを一定量加えることにより天然水酸化マグネシウムの分散性が向上し、押出外観や難燃性を向上できるのである。また、分散性を向上するため、表面処理剤として用いるステアリン酸等を単に樹脂に添加しても本発明と同様の効果を得ることができるものではなく、表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムを配合したことによる効果である。

【0015】請求項2に記載の難燃性オレフィン樹脂組成物は、エチレン系共重合体100重量部に、表面をシランカップリング剤で処理した平均粒子径が2 μ m以下の天然水酸化マグネシウムを10～200重量部、表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムを10～100重量部の範囲内で、天然水酸化

マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量が60～200重量部になるように配合して構成したものである。

【0016】天然水酸化マグネシウムの平均粒子径は、二次粒子径のことで、この二次粒子径というのは、天然の水酸化マグネシウムの粒子（一つ一つの径が一次粒子径）を粉碎機に掛けて粉碎して得られた粒径（二次粒径）で、例えば、堀場製作所製のレーザー回折式粒度分布測定装置LA-500を用いてレーザー回折散乱法によって測定した。天然水酸化マグネシウムの平均粒子径が2 μ m以下というのは、このレーザー回折散乱法によって測定した天然水酸化マグネシウムの二次粒子径の大きさである。

【0017】表面をシランカップリング剤で処理した平均粒子径が2 μ m以下の天然水酸化マグネシウムの配合量を10～200重量部としたのは、天然水酸化マグネシウムの配合量が10重量部を下回るとコスト高を抑制する効果が無く、天然水酸化マグネシウムの配合量が200重量部を超えると合成水酸化マグネシウムの配合量が少なくなり、天然水酸化マグネシウムの樹脂への分散性が悪くなり難燃性が低下するからである。なお、最適な難燃性を得るには、天然水酸化マグネシウムの配合量は、最適には、50～150重量部が望ましい。

【0018】表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムの配合量を10～100重量部としたのは、合成水酸化マグネシウムの配合量が10重量部を下回ると天然水酸化マグネシウムの樹脂への分散性が悪くなり難燃性が低下してしまい、合成水酸化マグネシウムの配合量が100重量部を超えて配合されても天然水酸化マグネシウムの樹脂への分散性の向上はなく、かえってコスト高を招来してしまうからである。この合成水酸化マグネシウムの平均粒子径は、天然水酸化マグネシウムの平均粒子径同様、2 μ m以下であることが好ましい。

【0019】天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量を60～200重量部としたのは、天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量が60重量部を下回ると、所望の難燃性がなくなる（酸素指数が小さくなる）からであり、天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量を200重量部を超えて配合しても、難燃性が向上が見られず、所望の難燃性がなくなり（酸素指数が小さくなり）、天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量を200重量部を超えて配合すると、機械的特性（引張強さ／伸び）が悪くなるからである。

【0020】請求項3に記載の難燃性オレフィン樹脂組成物は、コポリマーを10～30重量部含有し、メルトフローレートが5以下のエチレン系共重合体によって構成したものである。

【0021】ここで、エチレン系共重合体の含有コポリ

マー量を10～30としたのは、コポリマーの含有量が10を下回ると、押出成形した場合に製品の外観性が低下してしまうからであり、コポリマーが30を超えて含有するエチレン系共重合体は、機械的特性（引張強さ／伸び）が悪くなるからである。

【0022】メルトフローレートは、熱可塑性樹脂の熔融時における流動性を表す尺度で、所定温度、圧力条件下で熱可塑性樹脂がオリフィスより押し出された重量を10分間当たりのグラム数に換算した数値で表し、メルトフローレートの数値は、大きいほど熔融時の流動性が良好で樹脂の分子量は小さく、流れやすい性質を有している。これをメルトフローレートを5以下としたのは、メルトフローレートが5を超えて大きいと、混練時のシェアがかからなく（粒子同士の摩擦力が小さく、分散のための力が掛からなく）なり、水酸化マグネシウムの分散が不十分になるからである。

【0023】請求項4に記載の難燃性オレフィン樹脂組成物は、平均粒子径が2 μ m以下の天然水酸化マグネシウムを、約0.1～10重量%の範囲でシランカップリング剤で表面処理して行ったものである。

【実施例】以下、本発明に係る難燃性オレフィン樹脂組成物の具体的実施例について比較例、従来例と比較して説明する。

実施例1

本実施例は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの70重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの10重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）0.5重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0024】実施例2

本実施例は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの130重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの20重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）1.0重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0025】実施例3

本実施例は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの10重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの50重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）0.5重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0026】実施例4

本実施例は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの100重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの100重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）1.0重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0027】実施例5

本実施例は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの20重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの130重量部、ステアリン酸（具体的には、旭電化株式会社製 SA-200）を1.0重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）3重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0028】比較例1

比較例1は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの70重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの5重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）0.5重量部、カーボンブラック（具体的

には、東海カーボン株式会社製 シーストG116) 3重量部配合したものである。

【0029】比較例2

比較例2は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの110重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの100重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）1.0重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0030】比較例3

比較例3は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの20重量部、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの30重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）0.5重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0031】比較例4

比較例4は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共*

重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、天然品水酸化マグネシウム（具体的には、鉱石から採った平均粒子径1.5 μ mのもの）の表面をシランカップリング剤で処理したもの100重量部、ステアリン酸（具体的には、旭電化株式会社製 SA-200）を3重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）0.5重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0032】従来例1

従来例1は、EEA（エチレンーエチルアクリレート共重合体、日本ユニカー株式会社製 NUC-6070）100重量部に対して、合成品水酸化マグネシウム（具体的には、協和化学工業株式会社製 キスマ5A）の表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理したもの100重量部、ステアリン酸（具体的には、旭電化株式会社製 SA-200）を1.0重量部、酸化防止剤（具体的には、チバガイギー株式会社製 IRGANOX1010）3重量部、カーボンブラック（具体的には、東海カーボン株式会社製 シーストG116）3重量部配合したものである。

【0033】これらの実施例1～実施例5、比較例1～比較例4、従来例1の組成に基づいてオレフィン樹脂組成物を製造し、それぞれについて酸素指数、引張強度（MPa）、引張伸び（%）、押出外観、中心線平均粗さ（Ra）のそれぞれを測定した。その比較結果が表1、表2に示してある。

【0034】

【表 1】

		実 施 例				
		1	2	3	4	5
配 組 成	エチレンーエチルアクリレート共重合体	100	100	100	100	100
	天然品水酸化マグネシウム	70	130	10	100	20
	合成品水酸化マグネシウム	10	20	50	100	130
	ステアリン酸	—	—	—	—	1.0
	酸化防止剤	0.5	1.0	0.5	1.0	3
	カーボンブラック	3	3	3	3	3
特 性	酸素指数	27	30	26	37	32
	引 張 強 さ (MPa)	13.7	11.1	14.7	10.5	12.5
	引 張 伸 び (%)	680	400	750	220	350
	押 出 外 観	○	○	○	○	○
	中心線平均粗さ (Ra)	0.31	0.53	0.25	0.76	0.42

組成単位：重量部

【表 2】

		比較例				従来例
		1	2	3	4	1
配合組成	エチレン-エチルアクリレート共重合体	100	100	100	100	100
	天然品水酸化マグネシウム	70	110	20	100	—
	合成品水酸化マグネシウム	5	100	30	—	100
	ステアリン酸	—	—	—	3	1.0
	酸化防止剤	0.5	1.0	0.5	0.5	3
	カーボンブラック	3	3	3	3	3
特性	酸素指数	26	38	19	28	30
	引張強さ (MPa)	14.2	8.5	15.2	13.1	13.1
	引張伸び (%)	798	190	800	590	540
	押出外観	×	○	○	×	○
	中心線平均粗さ (Ra)	1.10	0.71	0.28	1.23	0.24

組成単位：重量部

この表1～表2中の酸素指数法による燃焼試験は、実施例1～実施例5、比較例1～比較例4、従来例1の組成に基づいて作成されたオレフィン樹脂組成物の押出機から押し出した材料を板状（又は、棒状）に作って試験片（3.0mm厚のプレス成形シート）を作成し、この試験片を燃焼円筒内で試料ホルダーに垂直に取り付け、酸素窒素混合ガスを流しながら試験片の上端に点火し、着火後、点火器の炎を取り去り、燃焼時間と燃焼長さの測定を行う。

【0035】この酸素指数法による燃焼試験は、点火後、試験片の燃焼時間が3分以上継続して燃焼する（又は、着火後の燃焼長さが50mm以上燃え続ける）のに必要な酸素濃度を測定するものである。すなわち、酸素指数法による燃焼試験は、まず、実施例1～実施例5、比較例1～比較例4、従来例1の組成に基づいて作成されたオレフィン樹脂組成物の押出機から押し出した材料によって作成した試験片を燃焼円筒内に、試験片の上端部が燃焼円筒の上端部から100mm以上の距離を保持するように垂直に支持し、この燃焼円筒内に酸素と窒素を供給し、供給する酸素流量と窒素流量を調整して適当な酸素濃度（例えば、20）を設定して、しかる後、燃焼円筒内の試験片に着火する。着火した試験片が燃焼し出し、燃焼時間が3分以上継続して（又は、着火後の燃焼長さが50mm以上）燃焼しなかった場合は、燃焼円筒内の酸素濃度が低いからで、酸素濃度を上げるため酸素流量を高くする。また、着火した試験片が燃焼し出し、燃焼時間が3分以上継続して（又は、着火後の燃焼長さが50mm以上）燃焼し続ける場合は、燃焼円筒内の酸素濃度が高いことが考えられるので、酸素濃度を下げるため酸素流量を低く（合わせて、窒素流量を高く）する。

【0036】このように、表1中の酸素指数は、試験片（3.0mm厚のプレス成形シート）を試料ホルダーに垂直に取り付け、酸素窒素混合ガスを流しながら試験片の上端に点火し、着火後、点火器の炎を取り去り、燃焼

時間と燃焼長さの測定を行い、燃焼時間が3分以上か、燃焼長さが50mm以上に達するのに必要な最低の酸素の酸素指数を求める。この酸素指数の最適値は「25以上」である。この酸素指数は、数値が大きいほど難燃性が高いといえる。難燃性については、この組成物による成形物の形状（板、管状）やサイズ（厚さ、径）によって最終的に目的とする難燃性の度合いが異なるため、一概に酸素指数で規定できるものではないが、ここでは目標値を「25以上」とした。

【0037】この表1～表2中の引張強度及び引張伸びは、日本工業規格JISC3005の18項の引張強度試験に準拠して行ったものである。この引張強度試験は、実施例1～実施例5、比較例1～比較例4、従来例1の組成に基づいて作成されたオレフィン樹脂組成物の押出機から押し出した材料を1～2mmの厚さのシートにし、押出後24時間以上常温で放置して試験片（JIS3号ダンベル片）を作成し、試験中に試験片が歪みその他の不都合を生じないように、正しく、かつ、確実に一端をチャックに取り付け、所定の引張速度（200mm/min）で引張り、試験片の最大引張荷重（引張強さ）及び切断時の標線間の長さ（伸び）を同一試験片について同時に測定するものである。

【0038】引張強さは、どの程度の力（MPa）で引張ったときに引き千切れるかを示したもので、引き千切れたときの荷重、すなわち試験片の断面積（mm²）当りの最大引張荷重（N）で示したものである。したがって、この引張強さの大きさによって機械的強度が判る。この引張強さの目標値は、「10MPa以上」である。この引張強さの目標値を10MPa以上としたのは、引張強さが10MPaを下回るようでは、引張強さが低く機械的強度が低く脆いからである。

【0039】また、表1～表2中の引張伸びは、切断時における標線間の長さを測定し、単位標線距離（mm）当たりの切断時の標線間の長さ（mm）である。すなわち、表1中の引張伸び（%）は、作製したプレスシート

(試験片)の一端を固定し、他端を引張って、試験片が引き千切れるまで引張り、千切れたときの長さ(伸び)を元の試験片の長さで除して百分率で表したものの(伸び率)である。すなわち試験片を引き伸ばしたときの試験片の最大の伸びを求めたものである。この引張伸びの基準値は「200%以上」である。この伸びの基準値を200%以上としたのは、伸びが200%を下回るようでは、十分な可撓性を得られないからである。

【0040】またさらに、表1～表2中の押出外観は、実施例1～実施例5、比較例1～比較例4、従来例1の組成に基づいて作成された樹脂を20mmφ押出機にて150℃×30rpmで押出を行い外径5mm程度の丸型ダイスにて外径5mmのヒモ押出成形を行ってサンプルを作る。そして、押出成形ヒモが、押出後常温まで下がった時点で、表面に粒等が表出しているか否かを目視によって判断するもので、表面に粒等が表出している場合を「×」とし、表面に粒等が表出していない場合を「○」としたものである。

【0041】さらにまた、表1～表2中の中心線平均粗さは、押出外観を定量的に把握するための補助手段として用いたものであるが、JISB0601に準拠するもので、カットオフ値0.8mmで計測したものである。表1～表2において押出外観が「○」のものは、Ra値がいずれも1未満となっていることがわかる。

【0042】判定結果を見ると、酸素指数については、実施例1が「27」、実施例2が「30」、実施例3が「25」、実施例4が「37」、実施例5が「32」で、実施例1、実施例2、実施例3、実施例4、実施例5のいずれもが酸素指数の目標値「25以上」を満足しており、難燃性は十分確保されている。また、引張強さ(MPa)については、実施例1が「13.7」、実施例2が「11.1」、実施例3が「14.7」、実施例4が「10.5」、実施例5が「12.5」といずれも、引張強さの目標値「10MPa以上」を満足している。また、引張伸び(%)については、実施例1が「680%」、実施例2が「400%」、実施例3が「750%」、実施例4が「220%」、実施例5が「350%」といずれも、引張伸び(%)の目標値「200%以上」を満足している。

【0043】さらに、押出外観については、実施例1、実施例2、実施例3、実施例4、実施例5のいずれもが「○」で、特性を満足している。

【0044】このようにしてみると、実施例1、実施例2、実施例3、実施例4、実施例5のいずれもが総合的に特性を満足している。

【0045】これに対し、比較例を見るに、比較例1は、天然品水酸化マグネシウムを70重量部配合しているが、合成品水酸化マグネシウムが5重量部と低く実施例1と比較すると低い配合量となっている。このように天然品水酸化マグネシウムの配合量が同じでも、合成品

水酸化マグネシウムの配合量が5重量部と低くなっているため、実施例1と比較すると押出外観が実施例1の方は「○」であるのに対し、比較例1は、「×」となっている。

【0046】また、比較例2は、天然品水酸化マグネシウムを110重量部配合し、合成品水酸化マグネシウムを100重量部配合したもので、天然品水酸化マグネシウムと合成品水酸化マグネシウムの総和が210重量部と天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量60～200重量部の上限値を超えている。このため、引張強さ(MPa)が「8.5」と、目標値「10MPa以上」を下回った数値となっており、機械的強度に難点を有する結果となっている。

【0047】さらに、比較例3は、天然品水酸化マグネシウムを20重量部配合し、合成品水酸化マグネシウムを30重量部配合したもので、天然品水酸化マグネシウムと合成品水酸化マグネシウムの総和が50重量部と天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムの総配合量60～200重量部の下限値を下回っている。このため、酸素指数が「19」と、最適値「25以上」を遙かに下回っており、難燃性に問題がある。

【0048】またさらに、比較例4は、天然品水酸化マグネシウムを100重量部配合し、合成品水酸化マグネシウムを全く配合していないものとなっている。このように合成品水酸化マグネシウムを全く配合しないと、押出外観が「×」となって商品に適さない。すなわち、合成品水酸化マグネシウムは、押出外観の向上に寄与していることが判る。

【0049】また、従来例1は、合成品水酸化マグネシウムを100重量部配合し、天然品水酸化マグネシウムを全く配合していないもので、従来より存在しているものである。この従来例を見ると、酸素指数、引張強さ(MPa)、引張伸び(%)、押出外観の全てにおいて基準値を満足しているが、押出成型品のコストが高くなってしまい汎用性という点で問題がある。

【0050】以上総合すると、実施例1～実施例5は、各種特性を満足しているが、比較例1～比較例8は、各種特性のいずれかの点で満足していないものとなっている。

【0051】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0052】請求項1に記載の発明によれば、エチレン系共重合体に、表面をシランカップリング剤で処理した天然水酸化マグネシウムと、表面を脂肪酸又はリン酸エステルで処理した合成水酸化マグネシウムとを配合することによって、製品のコストダウンを図ることができ、特性上必要な難燃性を確保し、耐摩耗性、耐久性の低下を抑制し、引張強度等の機械的強度を確保し、加工性を向上させることができる。

13

【0053】請求項2に記載の発明によれば、表面をシランカップリング剤で処理した平均粒子径が $2\mu\text{m}$ 以下の天然水酸化マグネシウムを配合するため、エチレン系共重合体に対して分散性を向上することができる。また、天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムとを総配合量で60～200重量部配合しているため、予定している難燃性を確保し、耐摩耗性、耐久性の低下を抑制し、引張強度等の機械的強度を確保することができる。

【0054】請求項3に記載の発明によれば、天然水酸

14

化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムを配合するエチレン系共重合体を、コポリマーを10～30重量部含有し、メルトフローレートが5以下のものを用いているため、天然水酸化マグネシウムと合成水酸化マグネシウムを調和よく樹脂内に分散させることができる。

【0055】請求項4に記載の発明によれば、エチレン系共重合体に配合する天然水酸化マグネシウムの表面処理をシランカップリング剤を約0.1～10重量%の範囲で行うためエチレン系共重合体に天然水酸化マグネシウムを確実に結合させることができる。

10